

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-201743

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.CI:

G02F 1/1335  
 G02B 5/02  
 G02B 5/08  
 G02F 1/1343  
 G09F 9/30

(21)Application number : 2000-349023

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1998

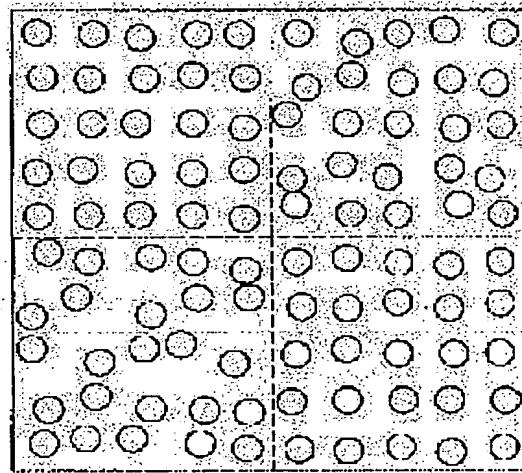
(72)Inventor : KATO NAOKI  
 SEKIME TOMOAKI  
 IWAI YOSHIO  
 OGAWA TETSU

## (54) REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent coloring due to interference of light reflected from a reflection plate in a reflective liquid crystal display device.

**SOLUTION:** In the reflective liquid crystal display device comprising a liquid crystal lying between a first substrate with a transparent electrode and a second substrate with pixel electrodes composed of projecting and recessing scattering reflection electrodes, a region in a unit pixel where the projecting and recessing scattering reflection electrodes (expressed with circles) are formed is constructed with plural regions comprising a region where the projecting parts or the recessing parts are regularly arranged and a region where the projecting parts or the recessing parts are randomly arranged. These regions are arrayed in a matrix form.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3226521

[Date of registration] 31.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

## [Claim(s)]

[Claim 1] In the reflective mold liquid crystal display which made liquid crystal intervene between the first substrate which has a transparent electrode, and the second substrate which has the pixel electrode which consists of a concavo-convex dispersion reflector. The reflective mold liquid crystal display characterized by for two or more fields which consist of a field which has arranged heights or a crevice for the formation field of said concavo-convex dispersion reflector in a unit pixel regularly, and a field which has arranged heights or a crevice at random having constituted, and arranging said two or more fields in the shape of a matrix.

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a reflective mold liquid crystal display.

## [0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a liquid crystal display accomplishes \*\*\*\* better \*\*\*\*\*, and is positively applied to a notebook sized personal computer, small TV, etc. Since the back light used as the light source is unnecessary, and the formation of a nearby low power and the formation of thin lightweight are more possible than a transparency mold liquid crystal display, the reflective mold liquid crystal display attracts attention.

[0003] It is necessary for it to be bright even if it sees from which include angle although the reflecting plate for reflecting the light which carried out incidence from the outside in a reflective mold liquid crystal display is indispensable, and to prepare adjacently the concavo-convex dispersion reflector which has the function of both reflection and dispersion in order to obtain the display without dotage in a liquid crystal layer, and to make the shape of the toothing the optimal, and to reflect the incident light from all directions ahead [ liquid crystal display ] efficiently.

[0004] As a conventional example of the reflective mold liquid crystal display using a light-scattering layer, there is a thing using the concavo-convex dispersion reflector indicated by JP,58-125084,A.

The concavo-convex dispersion reflector is realized by forming the irregularity which consists of macromolecule resin with a photolithography technique, and forming the metal membrane which turns into reflective film on it.

## [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in a reflective mold liquid crystal display like said conventional example which has the structure with which the irregularity on the front face of a reflecting plate was regularly located in a line in the same configuration, there was a problem that interference of the reflected light occurred and coloring occurred in a reflecting plate.

[0006] This invention does not cancel the trouble of the above-mentioned conventional technique, and aims at offering the reflective mold liquid crystal display which coloring does not generate in a reflecting plate.

## [0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the reflective mold liquid crystal display of this invention In the reflective mold liquid crystal display which made liquid crystal intervene between the first substrate which has a transparent electrode, and the second substrate which has the pixel electrode which consists of a concavo-convex dispersion reflector. Two or more fields which consist of a field which has arranged heights or a crevice for the formation field of said concavo-convex dispersion reflector in a unit pixel regularly, and a field which has arranged heights or a crevice at random constitute, and it is characterized by arranging said two or more fields in the shape of a matrix.

[0008] According to this configuration, a reflecting plate without coloring by interference of the reflected light can be obtained.

## [0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0010] Drawing 1 shows the top view of the concavo-convex dispersion reflector of the unit pixel of the reflective mold liquid crystal display in the gestalt of 1 operation of this invention. Here, the concavo-convex dispersion reflector in a unit pixel consists of fields which are four from which the standard deviation of pitch distribution of the crevice which adjoins mutually, or heights (it expresses as a circle) differs.

[0011] Drawing 2 shows the formation approach of a concavo-convex dispersion reflector. First, as shown in drawing 2 (a), on a glass substrate 1, spinner spreading of the acrylic resin (Japan Synthetic Rubber, a trade name PC 335) is carried out for 30 seconds by 1000rpm, and the

photosensitive organic compound insulator 2 is formed. After carrying out prebaking for 2 minutes at 90 degrees C, as were shown in drawing 2 (b), and UV exposure is carried out using a mask 3 and it was further shown in drawing 2 (c), development and a rinse are carried out and heights 2a is formed. Next, as shown in drawing 2 (d), it considers as heights 2b which carried out postbake for 2 minutes at 160 degrees C with the hot plate, and had a radius of circle, and this hardening of 1 hour is performed at 220 more degrees C. Furthermore, as shown in drawing 2 (e), spatter membrane formation of the aluminum is carried out, about 200nm metal thin film is formed, and the concavo-convex dispersion reflector 4 is formed. The reflector of the concavo-convex dispersion reflector 4 turns into a concave convex of a predetermined configuration.

[0012] Thus, the measurement result of the reflection property of the formed concavo-convex dispersion reflector is shown in drawing 3. This result shows that the concavo-convex dispersion reflector by the gestalt of this operation is very bright. Moreover, when the concavo-convex dispersion reflector which carried out in this way and was formed was observed under the white lamp, coloring by interference was not observed.

[0013] Although a dispersion reflection property is greatly dependent on the distance between heights which adjoins mutually, and the distance is fixed, and heights will become the optimal [ a dispersion reflection property ] if they change into the condition of having stood in a line regularly, coloring by interference takes place. Then, by mixing the field where the distance between contiguity heights from which the optimal dispersion reflection property is obtained is almost fixed, and the field where the distance between contiguity heights varies greatly, it is very bright and a reflector without coloring by interference can be obtained.

[0014] Furthermore, in order to control coloring by interference, in that by which two or more fields where the standard deviation of pitch distribution of the crevice which adjoins mutually, or heights differs are arranged in the shape of a matrix, it is desirable for the distribution configurations of the irregularity of the concavo-convex dispersion reflector of odd lines, even lines or an odd number train, and an even number train to differ.

[0015] Drawing 4 shows the cross section of the reflective mold liquid crystal display in the gestalt of 1 operation of this invention. drawing 4 setting 5 a polarizing plate and 6 a birefringence film and 7 a top transparency substrate and 8 for the orientation film and 11, as for a concavo-convex dispersion reflector and 13, a liquid crystal layer and 12 are [ a color filter and

9 / a transparent electrode and 10 / a photosensitive organic compound insulator and 14 ] bottom substrates. Here, the glass substrate was used as the top transparency substrate 7 and a bottom substrate 14.

[0016] After printing polyimide resin and heat-hardening on a transparent electrode 9 and the concavo-convex dispersion reflector 12, the orientation film 10 was formed by performing orientation processing by the rubbing method using a rayon cloth so that rubbing might become anti-parallel mutually.

[0017] Next, the thermosetting seal resin with which glass fiber with a diameter of 5.7 micrometers was mixed 1.5% of the weight was screen-stenciled, 150 resin beads /with a diameter of 4.5 micrometers were sprinkled by the consistency of 2 mm on the bottom substrate 14, and the perimeter part of the display pixel field on the top transparency substrate 7 was made to harden seal resin of each other for the top transparency substrate 7 and the bottom substrate 14 at lamination and 150 degrees C. Then, after refractive-index anisotropy deltan carried out vacuum impregnation of the pneumatic liquid crystal of 0.14 and obturated with ultraviolet-rays hardening resin, ultraviolet rays were irradiated and were stiffened.

[0018] The polarizing plate of neutral gray was stuck as a polarizing plate 5 lamination and also on it so that the absorption shaft might make the direction of rubbing of the top transparency substrate 7, and the include angle of 45 degrees, so that the direction of rubbing of the top transparency substrate 7 and the lagging axis might cross at right angles that whose retardation value is 490nm as a birefringence film 6 on the top transparency substrate 7 of the liquid crystal cell produced by the approach mentioned above.

[0019] The light which carried out incidence from the polarizing plate 5 side passes the birefringence film 6 and the liquid crystal layer 11, and reaches the concavo-convex dispersion reflector 12. In a reflector, light will be in a circular polarization of light condition, and the incidence linearly polarized light will be in the linearly polarized light condition of the direction which intersects perpendicularly in the place at which the reflected light arrived again at the polarizing plate 5 at eye backlash have set the difference of the retardation of the birefringence film 6 and the liquid crystal layer 11 as one fourth of the wavelength of light. At this time, a dark condition is realizable.

[0020] Furthermore, the light which passes the liquid crystal layer 11 can be modulated by impressing an electrical potential difference to the liquid crystal layer 11. The effective retardation value of the liquid crystal layer 11 decreases with

the electrical potential difference to impress. When the retardation value of the liquid crystal layer 11 and the birefringence film 6 becomes equal, the reflected light will be in an incidence linearly polarized light condition and the linearly polarized light condition of the same direction in the place which reached the polarizing plate 5 again. At this time, bright state is realizable.

[0021] As mentioned above, the very bright reflection property was obtained by making the configuration of a concavo-convex dispersion reflector the optimal.

[0022] In addition, in the gestalt of operation of this invention, although the example using the electric-field control birefringence effectiveness explained as a mode of operation of liquid crystal, it is not limited to this mode of operation, and it is guest host mode, polymer dispersed liquid crystal mode, etc. which are TN mode of an one-sheet polarizing plate configuration, STN mode, or a mode of operation that does not use a polarizing plate, and the same effectiveness can be substantially acquired also in the configuration using a concavo-convex dispersion reflector.

[0023] Moreover, in the gestalt of operation of this invention, although the flat-surface configuration of the heights of a concavo-convex dispersion reflector or a crevice was made into the circle, the effectiveness made into the aim of invention is not restrictively acquired by it, and can acquire the same effectiveness also in a triangle, a square, a pentagon, a hexagon, an octagon, and an ellipse by it.

[0024] Moreover, in the gestalt of operation of this invention, although the reflector which uses aluminum as a configuration metal as reflective film was used, the effectiveness made into the aim of invention is not restrictively acquired by it, and even if it uses the reflector which uses silver as a configuration metal, it can acquire the same effectiveness.

[0025] Furthermore, the contents of this invention applicable also to any of the drive by switching elements, such as a passive-matrix drive and TFT, are clear.

[0026]

[Effect of the Invention] By constituting from a reflective mold liquid crystal display of this invention by two or more fields which consist of a field which has arranged heights or a crevice for the formation field of said concavo-convex dispersion reflector in a unit pixel regularly, and a field which has arranged heights or a crevice at random, it is very bright and the outstanding reflection property without coloring by interference can be obtained so that clearly from the above thing.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The top view of the 1-pixel concavo-convex dispersion reflector of the reflective mold liquid crystal display in the gestalt of 1 operation of this invention

[Drawing 2] The process sectional view showing the formation approach of the concavo-convex dispersion reflector in the gestalt of 1 operation of this invention

[Drawing 3] The reflection property Fig. of the concavo-convex dispersion reflector in the gestalt of 1 operation of this invention

[Drawing 4] The sectional view showing the basic configuration of the reflective mold liquid crystal display in the gestalt of 1 operation of this invention

[Description of Notations]

- 1 Glass Substrate
- 2 Photosensitive Organic Compound Insulator
- 3 Mask
- 4 Concavo-convex Dispersion Reflector
- 5 Polarizing Plate
- 6 Birefringence Film
- 7 Top Transparency Substrate
- 8 Color Filter
- 9 Transparent Electrode
- 10 Orientation Film
- 11 Liquid Crystal Layer
- 12 Concavo-convex Dispersion Reflector
- 13 Photosensitive Organic Compound Insulator
- 14 Bottom Substrate

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-201743

(P2001-201743A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 02 F 1/1335

G 02 B 5/02

5/08

G 02 F 1/1343

識別記号

5 2 0

F I

テマコード(参考)

G 02 F 1/1335

5 2 0

G 02 B 5/02

B

5/08

C

B

G 02 F 1/1343

審査請求 有 請求項の数 1 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-349023(P2000-349023)

(62)分割の表示

特願平10-149767の分割

(22)出願日

平成10年5月29日(1998.5.29)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 加藤 直樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 関目 智明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100112128

弁理士 村山 光威

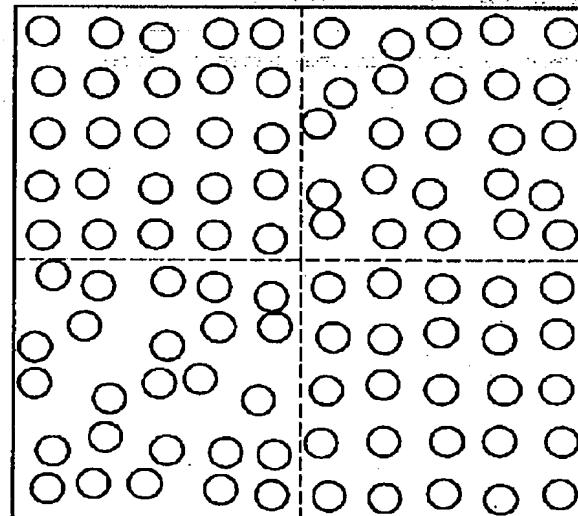
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置において、反射板からの反射光における、干渉による色付きを抑制する。

【解決手段】 透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における凹凸散乱反射電極(円で表示)の形成領域を、凸部または凹部を規則正しく配置した領域と、凸部または凹部をランダムに配置した領域とからなる複数の領域によって構成し、これらの領域を行列状に配列する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における前記凹凸散乱反射電極の形成領域を、凸部または凹部を規則正しく配置した領域と、凸部または凹部をランダムに配置した領域とからなる複数の領域によって構成し、前記複数の領域を行列状に配列したことを特徴とする反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は目ざましい進歩を遂げ、ノート型パソコン、小型TVなどに積極的に応用されている。反射型液晶表示装置は、光源となるバックライトが不要であるため、透過型液晶表示装置よりもより低消費電力化、薄型軽量化が可能であるために注目されている。

【0003】 反射型液晶表示装置では、外部から入射した光を反射させるための反射板が必要であるが、どの角度から見ても明るく、かつぼけのない表示を得るために、反射と散乱の両方の機能を有する凹凸散乱反射電極を液晶層に隣接して設け、かつその凹凸形状を最適にして、あらゆる方向からの入射光を、効率的に液晶表示装置前方に反射させる必要がある。

【0004】 光散乱層を利用した反射型液晶表示装置の従来例としては、特開昭58-125084号公報に記載された凹凸散乱反射電極を用いたものがある。高分子樹脂からなる凹凸をフォトリソグラフィ技術により形成し、その上に反射膜となる金属膜を成膜することにより、凹凸散乱反射電極を実現している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、反射板表面の凹凸が同一形状で規則的に並んだ構造を有する前記従来例のような反射型液晶表示装置では、反射光の干渉が発生し、反射板に色付きが発生するという問題があった。

【0006】 本発明は、上記従来技術の問題点を解消するもので、反射板に色付きが発生しない反射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の反射型液晶表示装置は、透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における前記凹凸散乱反射電極の形成領域を、凸部または凹部を規則正しく配置した領域と、凸部または凹部をランダムに配置した領域とか

らなる複数の領域によって構成し、前記複数の領域を行列状に配列したことを特徴とする。

【0008】 この構成によれば、反射光の干渉による色付きのない反射板を得ることができる。

## 【0009】

【発明の実施形態】 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】 図1は、本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の単位画素の凹凸散乱反射電極の平面図を示したものである。ここでは、単位画素における凹凸散乱反射電極は、互いに隣接する凹部または凸部（円で表示）の中心間距離分布の標準偏差が異なる4つの領域から構成されている。

【0011】 図2は、凹凸散乱反射電極の形成方法を示したものである。まず、図2(a)に示したように、ガラス基板1上にアクリル系樹脂（日本合成ゴム、商品名PC335）を1000rpmで30秒間スピナーラー塗布し、感光性有機絶縁膜2を形成する。90°Cで2分間のプリペークをした後、図2(b)に示したように、マスク3を用いてUV露光し、更に図2(c)に示したように、現像、リソスをして凸部2aを形成する。次に、図2(d)に示したように、ホットプレートにて160°Cで2分間のポストペークをして丸みを持った凸部2bとし、更に220°Cで1時間の本硬化を行う。更に図2(e)に示したように、アルミニウムをスパッタ成膜して約200nmの金属薄膜を形成し、凹凸散乱反射電極4を形成する。凹凸散乱反射電極4の反射面は所定の形状の凹凸面となる。

【0012】 このようにして形成した凹凸散乱反射電極の反射特性の測定結果を図3に示す。この結果から、本実施の形態による凹凸散乱反射電極は、非常に明るいことが判る。また、このようにして形成した凹凸散乱反射電極を白色ランプのもとで観察したところ、干渉による色付きは観察されなかった。

【0013】 散乱反射特性は、互いに隣接する凸部間距離に大きく依存し、凸部が、その距離が一定で、規則正しく並んだ状態にすると、散乱反射特性が最適となるが、干渉による色付きが起こる。そこで、最適な散乱反射特性が得られる隣接凸部間距離がほぼ一定の領域と、隣接凸部間距離が大きくばらついている領域を混合させることにより、非常に明るく、干渉による色付きのない反射電極を得ることができる。

【0014】 さらに、干渉による色付きを抑制するためには、互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域が行列状に配列されているものにおいて、奇数行と偶数行または奇数列と偶数列の凹凸散乱反射電極の凹凸の分布形状が異なることが望ましい。

【0015】 図4は、本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の断面を示したものである。図4にお

いて、5は偏光板、6は複屈折フィルム、7は上側透明基板、8はカラーフィルタ、9は透明電極、10は配向膜、11は液晶層、12は凹凸散乱反射電極、13は感光性有機絶縁膜、14は下側基板である。ここでは、上側透明基板7および下側基板14としてガラス基板を用いた。

【0016】透明電極9および凹凸散乱反射電極12の上にポリイミド樹脂を印刷、熱硬化した後、ラビングが互いに反平行になるように、レーヨン布を用いたラビング法による配向処理を行うことにより配向膜10を形成した。

【0017】次に、上側透明基板7上の表示画素領域の周囲部分に、直径5.7μmのガラスファイバを1.5重量%混合させた熱硬化性シール樹脂をスクリーン印刷し、下側基板14上には直径4.5μmの樹脂ビーズを150個/mm<sup>2</sup>の密度で散布し、上側透明基板7と下側基板14を互いに貼り合わせ、150℃でシール樹脂を硬化させた。その後、屈折率異方性△nが0.14のネマティック液晶を真空注入し、紫外線硬化樹脂で封口した後、紫外線を照射して硬化させた。

【0018】上述した方法で作製した液晶セルの上側透明基板7の上に、複屈折フィルム6としてリターデーション値が490nmのものをその遅相軸が上側透明基板7のラビング方向と直交するように貼り合わせ、更にその上に偏光板5としてニュートラルグレーの偏光板をその吸収軸が上側透明基板7のラビング方向と45°の角度をなすように貼り合わせた。

【0019】偏光板5側から入射した光は、複屈折フィルム6、液晶層11を通過して凹凸散乱反射電極12に到達する。複屈折フィルム6と液晶層11のリターデーションの差を光の波長の1/4に設定しているがために、反射面においては光は円偏光状態になり、反射光が再び偏光板5に到達したところでは入射直線偏光とは直交する方向の直線偏光状態となる。このとき、暗状態が実現できる。

【0020】さらに、液晶層11に電圧を印加することにより、液晶層11を通過する光を変調することができる。印加する電圧とともに液晶層11の有効なリターデーション値は減少する。液晶層11と複屈折フィルム6のリターデーション値が等しくなった時、反射光は再び偏光板5に到達したところでは入射直線偏光状態と同じ方向の直線偏光状態となる。この時、明状態が実現できる。

【0021】以上のように、凹凸散乱反射電極の形状を最適にすることにより、非常に明るい反射特性が得られた。

【0022】なお、本発明の実施の形態において、液晶の動作モードとしては、電界制御複屈折効果を利用した例で説明したが、この動作モードに限定されるものではなく、1枚偏光板構成のTNモード、STNモード、または偏光板を用いない動作モードであるゲストホストモード

などを、高分子分散型液晶モードなどで、凹凸散乱反射面を用いた構成においても実質的に同様の効果を得ることができる。

【0023】また、本発明の実施の形態において、凹凸散乱反射電極の凸部または凹部の平面形状を円としたが、発明のねらいとする効果はそれによって限定的に得られるものではなく、例えば三角形、四角形、五角形、六角形、八角形、楕円においても同様の効果を得ることができる。

【0024】また、本発明の実施の形態において、反射膜としてアルミニウムを構成金属とする反射電極を用いたが、発明のねらいとする効果はそれによって限定的に得られるものではなく、例えば銀を構成金属とする反射電極を用いても同様の効果を得ることができる。

【0025】さらに、本発明の内容は、単純マトリクス駆動、TFTなどのスイッチング素子による駆動のいずれに対しても適用できることは明らかである。

【0026】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明の反射型液晶表示装置では、単位画素における前記凹凸散乱反射電極の形成領域を、凸部または凹部を規則正しく配置した領域と、凸部または凹部をランダムに配置した領域とからなる複数の領域によって構成することにより、非常に明るく、かつ干渉による色付きのない、優れた反射特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の1画素の凹凸散乱反射電極の平面図

【図2】本発明の一実施の形態における凹凸散乱反射電極の形成方法を示す工程断面図

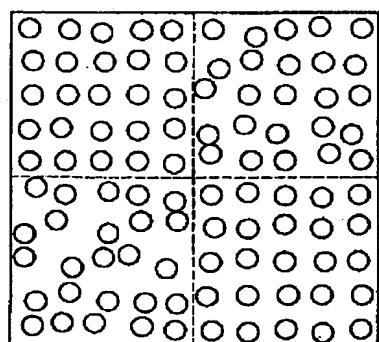
【図3】本発明の一実施の形態における凹凸散乱反射電極の反射特性図

【図4】本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の基本構成を示す断面図

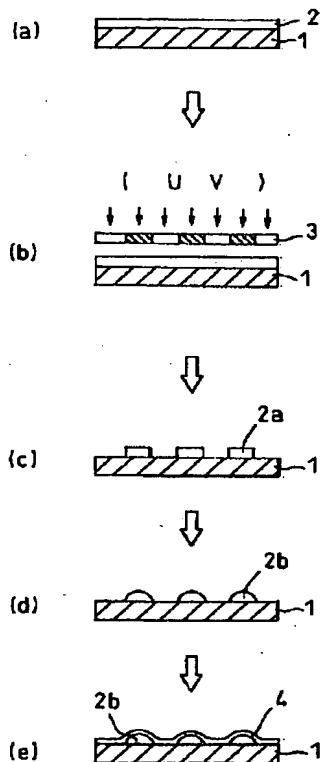
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 感光性有機絶縁膜
- 3 マスク
- 4 凹凸散乱反射電極
- 5 偏光板
- 6 複屈折フィルム
- 7 上側透明基板
- 8 カラーフィルタ
- 9 透明電極
- 10 配向膜
- 11 液晶層
- 12 凹凸散乱反射電極
- 13 感光性有機絶縁膜
- 14 下側基板

【図1】

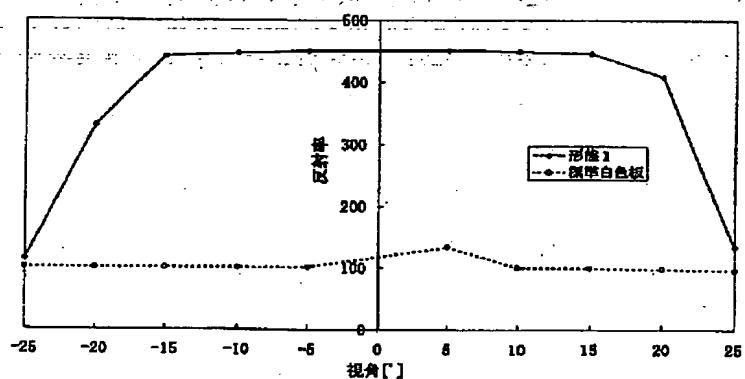


【図2】

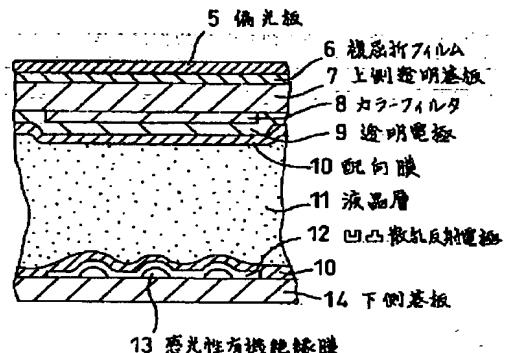


【図3】

反射率の視角依存性



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 09 F 9/30

識別記号

330

F I

G 09 F 9/30

テマコード (参考)

330Z

(72)発明者 岩井 義夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小川 鉄  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内